Perfect numbers, even and odd, are infinite

Giovanni Di Savino

abstract

"A perfect number is a natural number which is equal to the sum of its divisors, also including the number one (but excluding the number itself)" and Euclid with an algorithm, (2^n -1)*2^(n-1) states that even perfect numbers are the result of the multiplication between two powers that both have the number 2 as a base and the indices of the powers differ by 1, i.e.: a power is 2^n -1 which is a prime number with the other power, 2^(n -1) which is an even number. The algorithm for even perfect numbers can be extended to odd perfect numbers which are the result of the multiplication between two powers that both have the same odd number as a base and the indices of the powers differ by 1, i.e.: a power is an odd number ^n -2 which is a prime number with the other power, odd number^(n -1) which is an odd number. Perfect even or odd numbers are the result of multiplying the result between two powers one of which is a prime number (obtained from a power). The difference between even and dispar perfect numbers is: a) for even perfect numbers the prime number is the result of a power of two minus 1; b) for odd perfect numbers the prime number is the result of a power of one of the infinite odd numbers minus 2.

In the following table: the prime numbers which are the result of a power 2^nprime -1 generate the infinite even perfect numbers and, the infinite prime numbers which are the result of the power of an odd number ≥3^n ≥2 -2 generate the infinite number of odd perfect

nb numero base	(2^ni -1)* 2^(ni-1)	2	ni	3	ni	4	ni	5
↓	(n≥3^ni -2)* n≥3^(ni-1)	esiste il numero indice successivo all'n.simo numero noto che è indice della potenza →						
1 2 1 pari perfetti →	+ 2 ((4-1)*4/2	4 **3** 1 **6**	+ 4 ((8-1)*8/2	8 **7** 1 **28**	+ 8 0	16 15	+ 16 ((32-1)*32/2	32 **31** 1 **496**
2 3 2 disp perfetti →	+ 6 **3** (7+3)*2+1	9 **7** 1 **21**	+ 18 3 + 9 = 12 0	27 25	+ 54 12 + 27 = 39 (1027+39)*2+1	81 **79** 1 **2.133**	+ 162 39 + 81 = 120 (9640+120)*2+1	243 **241** 1 **19.521**
2 5 4 disp perfetti →	+ 10 **3** (54+3)*2+1	25 **23** 1 **115**	+ 50 5 + 25 = 30 0	125 123	+ 250 30 + 125 = 155 0	625 623 0	+ 1250 155 + 625 = 780 0	3.125 3.123
2 7 6 disp perfetti →	+ 14 **3** (161+3)*2+1	49 **47** 1 **329**	+ 98 7 + 49 = 56 0	343 341	+ 686 56 + 343 = 399 (411029+399)*2+1	2.401 **2.399** 1 **822.857**	+ 4802 399 + 2401 = 2.800 0	16.807 16.805
2 9 8 disp perfetti →	+ 18 **3** (352+3)*2+1	81 **79** 1 **711**	+ 162 9 + 81 = 0	729 727	+ 1458 0	6.561 6.559	+ 13122 + 6561 = 6.561 0	59.049 59.047
2 11 10 disp perfetti →	+ 22 **3** 0	121 119 0	+ 242 11 + 121 = 132 0	1.331 1.329	+ 2662 132 + 1331 = 1.463 (9740791+1463)*2+1	14.641 **14.639** 1 **19.484.509**	+ 29282 1463 + 14641 = 16.104 0	161.051 161.049
2 13 12 disp perfetti →	+ 26 **3** (1082+3)*2+1	169 **167** 1 **2.171**	+ 338 182 0	2.197 2.195	+ 4394 2.379 0	28.561 28.559	+ 57122 2379 + 28561 = 30.940 0	371.293 371.291
2 15 14 disp perfetti →	+ 30 **3** (1669+3)*2+1	225 **223** 1 **3.345**	+ 450 15 + 225 = 240 0	3.375 3.373	+ 6750 240 + 3375 = 3.615 0	50.625 50.623	+ 101250 3615 + 50625 = 54.240 0	759.375 759.373
2 17 16 disp perfetti →	+ 34 **3** 0	289 287	+ 578 17 + 289 = 306 0	4.913 4.911	+ 9826 306 + 4913 = 5.219 0	83.521 83.519	+ 167042 5219 + 83521 = 88.740 0	1.419.857 1.419.855
2 19 18 disp perfetti →	+ 38 **3** (3407+3)*2+1	361 **359** 1 **6.821**	+ 722 19 + 361 = 380 0	6.859 6.857 0	+ 13718 380 + 6859 = 7.239 0	130.321 130.319	+ 260642 7239 + 130321 = 137.560 0	2.476.099 2.476.097
2 21 20 disp perfetti →	+ 42 **3** (4606+3)*2+1	441 **439** 1 **9.219**	+ 882 21 + 441 = 462 0	9.261 9.259	+ 18522 462 + 9261 = 9.723 (900525286+9723)*2+1	194.481 **194.479** 1 **1.801.070.019**	+ 388962 9723 + 194481 = 204.204 0	4.084.101 4.084.099
2 23 22 disp perfetti →	+ 46 **3** 0	529 527	+ 1058 23 + 529 = 552 0	12.167 12.165	+ 24334 552 + 12167 = 12.719 0	279.841 279.839	+ 559682 12719 + 279841 = 292.560 0	6.436.343 6.436.341

2	+ 50	625	+ 1250	15.625	+ 31250	390.625	+ 781250	9.765.625
25		623	25 + 625 =	15.623	650 + 15625 =	390.623	16275 + 390625 =	9.765.623
24	**3**		650		16.275		406.900	
disp perfetti →	0		0		0		0	
2	+ 54	729	+ 1458	19.683	+ 39366	531.441	+ 1062882	14.348.907
27		**727**	27 + 729 =	**19.681**	756 + 19683 =	531.439	20439 + 531441 =	14.348.905
26	**3**	1	756	1	20.439		551.880	
disp perfetti →	(9811+3)*2+1	**19.629**	(7172968+756)*2+1	**14.347.449**	0		0	
2	+ 58	841	+ 1682	24.389	+ 48778	707.281	+ 1414562	20.511.149
29		**839**	29 + 841 =	24.387	870 + 24389 =	707.279	25259 + 707281 =	20.511.147
28	**3**	1	870		25.259		732.540	
disp perfetti →	(12162+3)*2+1	**24.331**	0		0		0	
2	+ 62	961	+ 1922	29.791	+ 59582	923.521	+ 1847042	28.629.151
31		959	31 + 961 =	**29.789**	992 + 29791 =	923.519	30783 + 923521 =	**28.629.149**
30			992	1	30.783		954.304	1
disp perfetti →	0		(14312622+992)*2+1	**28.627.229**	0		(13219809202510+954304)*2+1	26.439.620.313.629
2	+ 66	1.089	+ 2178	35.937	+ 71874	1.185.921	+ 2371842	39.135.393
33		**1.087**	33 + 1089 =	35.935	1122 + 35937 =	1.185.919	37059 + 1185921 =	39.135.391
32	**3**	1	1.122	0	37.059		1.222.980	0
disp perfetti →	(17932+3)*2+1	**35.871**	0		0		0	
2	+ 70	1.225	+ 2450	42.875	+ 85750	1.500.625	+ 3001250	52.521.875
35		**1.223**	35 + 1225 =	42.873	1260 + 42875 =	1.500.623	44135 + 1500625 =	52.521.873
34	**3**	1	1.260	0	44.135		1.544.760	0
disp perfetti →	(21399+3)*2+1	**42.805**	0		0		0	
2	+ 74	1.369	+ 2738	50.653	+ 101306	1.874.161	+ 3748322	69.343.957
37		**1.367**	37 + 1369 =	**50.651**	1406 + 50653 =	1.874.159	52059 + 1874161 =	69.343.955
36	**3**	1	1.406	1	52.059		1.926.220	0
disp perfetti →	(25286+3)*2+1	**50.579**	(34669203+1406)*2+1	**69.341.219**	0		0	
↓	**esiste il numero successivo all'n.simo numero noto che è la base dispari della potenza**							

Storia dei numeri perfetti:

500 a.C. I numeri perfetti (1) erano noti anche in culture antiche ed anche prima che Pitagora (2) li definisse: "sono un numero naturale (numero intero positivo) che è uguale alla somma dei suoi divisori, includendo anche il numero uno (ma escludendo il numero stesso)". Pitagora ed i suoi seguaci conoscevano solo quattro numeri perfetti pari: il 6, il 28, il 496, l'8128 e si posero due domande che formano quello che è considerato "il più antico problema matematico": a) quanti sono i numeri perfetti ? b) esistono numeri perfetti dispari ?

300 a.C. Euclide negli Elementi, (Libro VII, definizione 22), afferma: "Un numero perfetto è quello che è uguale alla somma delle sue parti" e (Libro X, proposizione 36) afferma: "se tutti i numeri che vogliamo a partire da un'unità sono disposti continuamente in doppia proporzione, finché la somma di tutti diventa un primo, e se la somma moltiplicata per l'ultimo forma un numero, il prodotto sarà perfetto", è la regola che determina che i numeri perfetti pari sono della forma: (2^n - 1) * 2^(n−1) quando: il risultato di 2^n −1 è un numero primo.

100 a.C. Nicomaco di Gerasa nel suo lavoro "Introductio Arithmetica" riporta ma non dimostra alcuni risultati riguardanti lo studio dei numeri perfetti :
(1) L'ennesimo numero perfetto ha n cifre.
(2) Tutti i numeri perfetti sono pari.
(3) Tutti i numeri perfetti terminano alternativamente con 6 e 8 .
(4) L'algoritmo di Euclide, per generare numeri perfetti, darà tutti i numeri perfetti
(5) Ci sono infiniti numeri perfetti.

XVI sec Viene trovato: il quinto numero perfetto (2^13 -1)*2^(13-1) = 33.550.336, il sesto (2^17 -1)*2^(17-1) =8.589.869.056 ed il settimo (2^19 -1)*2^(19-1) = 137.438.691.328; Mersenne ritiene che tutti i numeri della forma 2^n -1 fossero primi se 'n', l'indice della potenza, fosse un numero primo e, nonostante la sua congettura (errata), il suo nome è stato associato ai numeri primi che sono il risultato di 2^n -1 e, per definizione questi numeri primi sono chiamati numeri **primi di Mersenne o Mp;** Cartesio, in una lettera a Mersenne, scrisse: "... credo di poter dimostrare che non esistono numeri pari perfetti al di fuori di quelli di Euclide e che non esistono numeri perfetti dispari". (Allegato B)

XVII sec Eulero dimostra che: "qualsiasi numero perfetto pari deve essere scritto nella forma data da Euclide, con la condizione che il risultato di 2^n -1 sia primo e trova l'ottavo numero perfetto (2^31 -1)*2^(31-1) = 2.147.483.647 * 1.073.741.824.

2018 Patrick Laroche, il 7 dicembre 2018 e nell'ambito del progetto Great Internet Mersenne Prime Search (GIMPS), un'associazione con l'obbiettivo di scoprire nuovi numeri primi di Mersenne servendosi di migliaia di computer di volontari sparsi in tutto il mondo e connessi in rete; trova il 51° primo di Mersenne con cui ottenere il 51° numero perfetto pari noto: (2^82 589 933 – 1) * 2^(82 589 933 -1) che è uguale ad un numero con 24.862.048 cifre decimali che, se lo si volesse stampare o scrivere su una striscia di carta scrivendo 5 cifre al secondo in uno spazio di 2,5 centimetri, dovremmo poter completare il lavoro in poco più di 58 giorni ottenendo, in questo modo, una striscia di carta o stampa continua che sarebbe lunga poco più di 124 chilometri. La caccia ai numeri primi di grandi dimensioni continua ma siamo limitati dalla **"velocità della luce"** che In contesti più tecnici si dice che è la velocità massima attraverso cui un'informazione è in grado di muoversi nell'Universo ed in una macchina, è di 299.792,458 km/s ma la si approssima a 300.000.000 metri/secondo in modo da facilitare i calcoli associati.

Euclide ed altri matematici hanno dimostrato che i numeri primi sono infiniti e pertanto esistono numeri primi con miliardi di cifre che non sono verificabili e documentabili perchè non disponiamo di tempo e spazio per gestire, in tempo utile, numeri con simili quantità di cifre. In termini di lunghezza, un anno luce è circa 9.460 miliardi di km ed equivale alla distanza che la luce percorre in un anno solare. I numeri primi non hanno fine ed in una distanza pari all'anno solare, potremmo scrivere un numero di cifre decimali consecutive lungo 9.460* 10^9 Km. Come per l'accennato n.simo Mp noto, scrivendo 5 cifre al secondo in uno spazio di 2,5 centimetri, le cifre di un numero che si possono riportare in una distanza come l'anno solare sono: (10^9 km/100.000 =10^14 cm) pertanto 9.460*10^14)/5 =189.200.000.000.000.000. Un numero di 1.892 *10^14 cifre decimali, esiste, e scrivendo 5 cifre*2,5 cm, dovremmo poter completare il lavoro in poco più di 2.189.814.814.814 giorni, pari ad **anni 5.999.492.643** e l'ipotetica e simbolica "striscia di carta" o "stampa continua" sarebbe lunga **4.730 miliardi di chilometri**. Non potendo andare più veloci perchè "la velocità della luce è la velocità massima attraverso cui un'informazione è in grado di muoversi nell'Universo ed in una macchina", i tempi e gli spazi per elaborare numeri grandi non sono compatibili con i nostri cicli di vita media.

2022 Nella tabella sopra riportata e, generato da uno stesso file, allegati del "display & simulation" dei numeri perfetti pari ottenuti da infiniti numeri primi che sono il risultato di 2^n -1 e, "display & simulation" dei numeri perfetti dispari ottenuti da infiniti numeri primi che sono il risultato di ndispari≥3^n -2. Di seguito, le risposte al più antico problema matematico posto da Pitagora e seguaci 2500 anni fa:

a) quanti sono i numeri perfetti ? : **INFINITI**
i numeri perfetti pari sono generati da numeri primi che sono il risultato di tutte le potenze 2^∞primi -1; non è possibile verificare se i risultati di tutte le potenze 2^∞primi -1 siano uguali ad un numero primo o meno perchè non è noto quanti sono e che valore hanno i numeri primi. I numeri primi sono infiniti perchè nel numero dispari che Euclide ottiene con il prodotto dei primi noti, 2*n+1, ci sono numeri che non sono multipli dei numeri primi ≤ alla radice quadra del prodotto dei fattori; tra l'ennesimo e più grande numero primo noto ed il suo quadrato ci sono ci sono sempre nuovi numeri primi perchè non sono multipli dei numeri primi ≤ alla radice quadra del numeri dispari dato. I risultati delle injfinite potenze 2^nprimo -1 saranno numeri primi se il risultato di 2^nprimo -1 non è multiplo dei numeri primi ≤ alla radice quadra di 2^nprimo.

b) esistono numeri perfetti dispari ? : **SI e SONO INFINITI**
I numeri perfetti dispari sono generati da numeri primi che sono il risultato di tutte le potenze ndispari≥3^n≥2 -2. Non è possibile verificare se i risultati di tutte le potenze ndispari≥3^n≥2 -2 siano uguali ad un numero primo o meno perchè non è noto quanti sono e che valore hanno i numeri primi. I numeri primi sono infiniti perchè tra l'ennesimo e più grande numero primo noto ed il suo quadrato ci sono sempre nuovi numeri primi perchè non sono multipli dei numeri primi ≤ alla radice quadra del numeri dispari dato. I risultati delle injfinite potenze 2ndispari≥3^n≥2 -2 saranno numeri primi se il risultato di ndispari≥3^n≥2 -2 non è multiplo dei numeri primi ≤ alla radice quadra di ndispari≥3^n≥2.

Eulero dimostra che: "Qualsiasi numero perfetto pari deve essere scritto nella forma data da Euclide, con la condizione che n sia primo". I numeri primi di Euclide, successivamente e soo per definizione primi di Mersenne, diventano fondamentali per determinare i numeri perfetti pari, senza rischi di perderne qualcuno per strada e dimostra anche che tutti i numeri perfetti pari devono finire per 6 e per 8.

Perfect numbers, even and odd, are infinite

I numeri perfetti dispari che si ottengono con il prodotto di: numero primo risultato di infinite (3^n -2) * 3^(n-1)

	2			2			2			2			2			2			2			2		
	2			3			4			5			6			7			8			9		
3	9	3^2-2	3^(2-1)	27	3^3-2	3^(2-1)	81	3^4-2	3^(2-1)	243	3^5-2	3^(2-1)	729	3^6-2	3^(2-1)	2.187	3^7-2	3^(2-1)	6.561	3^8-2	3^(2-1)	19.683	3^9-2	3^(2-1)
	7	7	3	25	25	9	79	79	27	241	241	81	727	727	243	2.185	2.185	729	6.559	6.559	2.187	19.681	19.681	6.561
	PRIMO			5*5			PRIMO			PRIMO			PRIMO			5*19*23			7*937			PRIMO		
	3*2+1			FALSO			3*26+1			3*80+1			3*242+1			FALSO			FALSO			3*6560+1		
	3^2-2						3^4-2			3^5-2			3^6-2									3^9-2		
	↓ (3^2-2) * 3^(2-1)			↓ (3^3-2) * 3^(3-1)			↓ (3^4-2) * 3^(4-1)			↓ (3^5-2) * 3^(5-1)			↓ (3^6-2) * 3^(6-1)			↓ (3^7-2) * 3^(7-1)			↓ (3^8-2) * 3^(8-1)			↓ (3^9-2) * 3^(9-1)		
	7*3	ok somma divisori			no somma divisori		79*27	ok somma divisori		241*81	ok somma divisori		727*243	ok somma divisori			no somma divisori			no somma divisori		19681*6561	ok somma divisori	
	21	21		225	225		2.133	2.133		19.521	19.521		176.661	176.661		1.592.865	1.592.865		14.344.533	14.344.533		129.127.041	129.127.041	
	1	7	3	5	100	12	1	1.027	39	1	9.640	120	1	87.967	363	437	795.340	1.092	937	7.168.987	3.279	1	64.553.680	9.840
da a		Σ 3^n≥1 : n≤1 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤2 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤3 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤4 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤5 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤6 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤7 ↑			Σ 3^n≥1 : n≤8 ↑	
		Σ 21 / 3^n ≥1 : ≤1			Σ 225 / 3^n ≥1 : ≤2			Σ 2133 / 3^n ≥1 : ≤3			Σ 19521 / 3^n ≥1 : ≤4			Σ 176661 / 3^n ≥1 : ≤5			Σ 1592865 / 3^n ≥1 : ≤6			Σ 14344533 / 3^n ≥1 : ≤7			Σ 129127041 / 3^n ≥1 : ≤8	
0	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1
0	0	7	3	0	75	3	0	711	3	0	6.507	3	0	58.887	3	0	530.955	3	0	4.781.511	3	0	43.042.347	3
0	0	0	0	5	25	9	0	237	9	0	2.169	9	0	19.629	9	437	176.985	9	0	1.593.837	9	0	14.347.449	9
0	1	0	0	0	0	0	0	79	27	0	723	27	0	6.543	27	0	58.995	27	937	531.279	27	0	4.782.483	27
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	241	81	0	2.181	81	0	19.665	81	0	177.093	81	0	1.594.161	81
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	727	243	0	6.555	243	0	59.031	243	0	531.387	243
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.185	729	0	19.677	729	0	177.129	729
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	0	0	0	6.559	2.187	0	59.043	2.187
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	0	0	0	0	0	0	19.681	6.561
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

→ l'enesima potenza del 3^n -2 con cui si ottiene un numero primo che genera numeri perfetti

verifica primarietà 3^n n.simo -2 | (n.simo primo * 2^n) : 3^n ≥1 ≤ n.simo | somma 3^n ≥1 ≤3^n.simo

I numeri perfetti dispari che si ottengono con il prodotto di: numero primo risultato di infinite (37^n -2) * 37^(n-1)

	2			2			2			2			2			2			2			2		
	2			3			4			5			6			7			8			9		
37	1.369	37^2-2	37^(2-1)	50.653	37^3-2	37^(2-1)	1.874.161	37^4-2	37^(2-1)	69.343.957	37^5-2	37^(2-1)	2.565.726.409	37^6-2	37^(2-1)	94.931.877.133	37^7-2	37^(2-1)	3.512.479.453.921	37^8-2	37^(2-1)	[illegible]	37^9-2	37^(2-1)
	1.367	1.367	37	50.651	50.651	1.369	1.874.159	1.874.159	50.653	69.343.955	69.343.955	1.874.161	2.565.726.407	2.565.726.407	69.343.957	94.931.877.131	94.931.877.131	2.565.726.409	3.512.479.453.919	3.512.479.453.919	94.931.877.133	[illegible]	129.961.739.795.075	[illegible]
	PRIMO			PRIMO			7*267737			5*719*19289			PRIMO			#NUM!			#NUM!			#NUM!		
	[illegible]			[illegible]			FALSO			FALSO			[illegible]			#NUM!			#NUM!			#NUM!		
	37^2-2			37^3-2									37^6-2			#NUM!			#NUM!			#NUM!		
	↓ (37^2-2) * 37^(2-1)			↓ (37^3-2) * 37^(3-1)			↓ (37^4-2) * 37^(4-1)			↓ (37^5-2) * 37^(5-1)			↓ (37^6-2) * 37^(6-1)			↓ (37^7-2) * 37^(7-1)			↓ (37^8-2) * 37^(8-1)			↓ (37^9-2) * 37^(9-1)		
	1367*37	ok somma divisori		50651*1369	ok somma divisori			no somma divisori			no somma divisori		[illegible]	ok somma divisori		#NUM!	no somma divisori		#NUM!	#NUM!		#NUM!	#NUM!	
	50.579	50.579		69.341.219	69.341.219		94.931.775.827	94.931.775.827		129.961.736.046.755	129.961.736.046.755		[illegible]	177.917.621.640.773.000		[illegible]	243.569.224.210.950.000.000		[illegible]	333.446.267.951.625.000.000.000		[illegible]	456.487.940.826.028.000.000.000	
	1	1.367	37	1	1.924.738	1.406	267.737	2.636.941.713	52.059	13.868.791	3.610.046.297.300	1.926.220	0	4.942.156.085.417.950	71.270.177	13.561.696.733	[illegible]	2.636.996.586	#NUM!	[illegible]	97.568.873.719	#NUM!	[illegible]	[illegible]
∑ da a		∑ 37^n≥1 : n≤1 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤2 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤3 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤4 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤5 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤6 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤7 ↑			∑ 37^n≥1 : n≤8 ↑	
		∑ 50579 / 37^n ≥1 : ≤1			∑ 69341219 / 37^n ≥1 : ≤2			∑ 94931775827 / 37^n ≥1 : ≤3			∑ 129961736046755 / 37^n ≥1 : ≤4			∑ 177917621640773000 / 37^n ≥1 : ≤5			∑ 2,43569224210950E+20 / 37^n ≥1 : ≤6			∑ 3,33446267951625E+23 / 37^n ≥1 : ≤7			∑ 4,56487940826028E+26 / 37^n ≥1 : ≤8	
0	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	0	↓	1	#NUM!	↓	1	#NUM!	↓	1
0	0	1.367	37	0	1.874.087	37	0	2.565.723.671	37	0	3.512.479.352.615	37	0	4.808.584.368.669.530	37	0	[illegible]	37	#NUM!	[illegible]	37		[illegible]	37
0	0	0	0	0	50.651	1.369	0	69.343.883	1.369	13.868.791	94.931.874.395	1.369	0	129.961.739.693.771	1.369	0	177.917.621.775.712.000	1.369	0	[illegible]	1.369		[illegible]	1.369
0	0	0	0	0	0	0	267.737	1.874.159	50.653	0	2.565.726.335	50.653	0	3.512.479.451.183	50.653	13.561.696.733	4.808.584.372.316.540	50.653	0	[illegible]	50.653		[illegible]	50.653
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	69.343.955	1.874.161	0	94.931.877.059	1.874.161	0	129.961.739.792.339	1.874.161	0	177.917.621.779.359.000	1.874.161		[illegible]	1.874.161
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.565.726.407	69.343.957	7.302.452.087	3.512.479.453.847	69.343.957	0	4.808.584.372.415.110	69.343.957		[illegible]	69.343.957
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94.931.877.131	2.565.726.409	0	129.961.739.795.003	2.565.726.409		177.917.621.779.458.000	2.565.726.409
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.512.479.453.919	94.931.877.133		4.808.584.372.417.770	94.931.877.133
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		129.961.739.795.075	[illegible]
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0

→ l'enesima potenza del 37^n -2 con cui si ottiene un numero primo che genera numeri perfetti

verifica primarietà 37^n n.simo -2 | (n.simo primo * 2^n) : 37^n ≥1 ≤ n.simo | somma 37^n ≥1 ≤37 ^n.simo

Cartesio rappresenta i numeri perfetti

Cartesio riporta sul piano i numeri perfetti pari perché su uno dei due assi del piano ha il numero primo uguale a 2^n -1 e, sull'altro asse, il numero pari uguale a 2^(n-1); Cartesio avrebbe riportato sul piano, anche, i numeri perfetti dispari perché sui due assi del piano ha il numero primo uguale a ndispari≥3^n -2 e, sull'altro asse, il numero dispari uguale a ndispari≥3^(n-1)